

## 天竜川・遠州灘流砂系におけるルミネッセンス強度測定に基づく土砂移動過程の解明

**1. 研究の目的** 砂粒子そのものが持つ特性であるルミネッセンス信号を用いた分析として、露光による減少速度が遅い熱ルミネッセンス(Thermoluminescence: TL)信号の測定による土砂移動過程の直接的推定や、露光による減少速度が速い光励起ルミネッセンス(Optically Stimulated Luminescence: OSL)信号による堆積年代測定が試みられている。土砂粒子の輸送過程における露光は限定的であるため、定量的な議論では輸送過程で完全に信号がなくなること(パーシャルブリーチ)に対する補正が重要である。本研究では、天竜川・遠州灘流砂系において、長石粒子の TL 信号、OSL 信号双方の測定から流砂系の土砂移動過程を推定し、また河口部においてパーシャルブリーチを考慮した堆積年代の推定手法を確立するとともに土砂移動過程を推定することを目的とする。

**2. 研究内容** 鉱物粒子に熱を加えたときに発せられる蛍光発光を TL、光を加えたときの発光を OSL という。TL・OSL 信号は自然状態では、地中での埋積期間が長いほど大きくなり、輸送過程で露光することで減少する(図 1)。そのため埋積期間がほぼ等しい砂の TL・OSL 信号は土砂輸送における露光度合の差異を表し、これから土砂移動過程などが推定できる。また OSL は TL よりも露光による減少速度が速いので堆積時に信号が 0 になりやすく、堆積年代をより正確に推定できる。本研究で測定の対象とした砂試料の採取位置を図 2 に示す。(1)流砂系全体：天竜川・遠州灘流砂系において表層の砂の TL・OSL を測定した。その結果が図 2 であり、河川域では一定の減少傾向は見られず、ダムなどにより土砂移動は一様でないことがわかった。また図 3 から露光への感度の違いによる TL と OSL の相関がみられた。特に、波による移動履歴のある海岸の砂と流れによる移動のみの河川の砂の境界がみられ、それらを分類する指標(TL 強度 5、OSL 強度 1.5)が得られた。(2)河口部の土砂移動過程：上記の指標から、河口砂州には T.P.-1m 付近を境界に、上部は波による移動履歴のある砂、下部には河川から直接運ばれた砂が堆積していることがわかった(図 4)。 図中、砂州コアは 2007 年台風 4 号による砂州決壊前、その他は砂州回復後の砂試料であるが、TL 強度の境界はほぼ同じ標高であり、土砂移動過程に大きな変化はないものといえる。また図 5 の TL 測定結果から河口テラスでは波による移動履歴のある砂は侵食され、河川から直接運ばれた砂が表層にあり、砂丘では T.P.2m 以上は河口砂州より TL が小さく、風による移動でより露光した砂であるといえる。(3)河口部の堆積年代：河口部の OSL 年代測定の結果が図 5 である。地形測量や航空写真などから推定された最大 20 年という堆積年代と比べ、OSL 年代はパーシャルブリーチの影響により埋積期間が過大評価されており、その量は波による移動履歴のある砂では  $100 \pm 20$  年、河川から直接運ばれた砂では  $250 \pm 50$  年と求められた。TL の比較から河口テラスを構成する底質は河口砂州の T.P.-1m 以下の砂と同様の河川から直接運ばれた砂であるといえるので、パーシャルブリーチによる堆積年代の過大評価も同程度であると仮定し、その分を補正することで河口テラスの堆積年代は  $250 \pm 100$  年であると求められた。

**3. 主要な結論** 流砂系全体での TL・OSL 測定から土砂移動過程が変化する地点を見出した。また TL と OSL には相関があることがわかり、波による移動履歴のある海岸の砂と流れによる移動のみの河川域の砂を区別する指標が得られた。その指標により河口砂州や河口テラスを構成する底質の土砂移動過程を推定することができた。さらに TL 信号と OSL 年代測定を組み合わせた手法により、土砂移動の異なる河口砂州底質のパーシャルブリーチを推定でき、これから堆積年代の推定精度を高めることができることを示した。

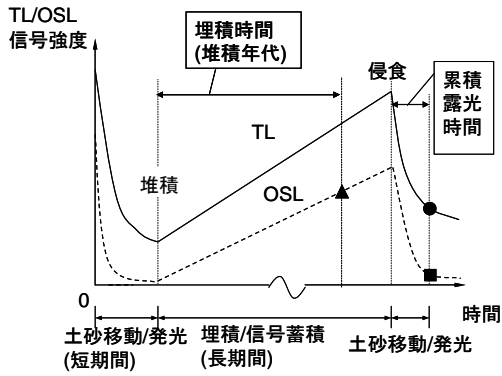


図-1 土砂移動と TL/OSL 信号強度変化の概念図

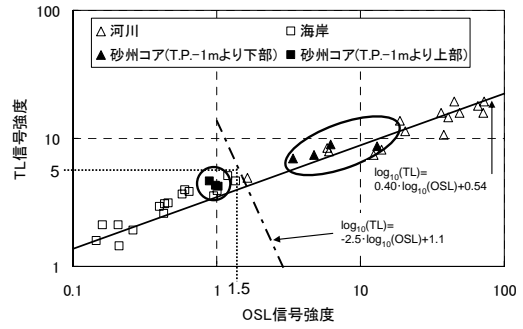


図-3 流砂系全体での TL・OSL 相関図

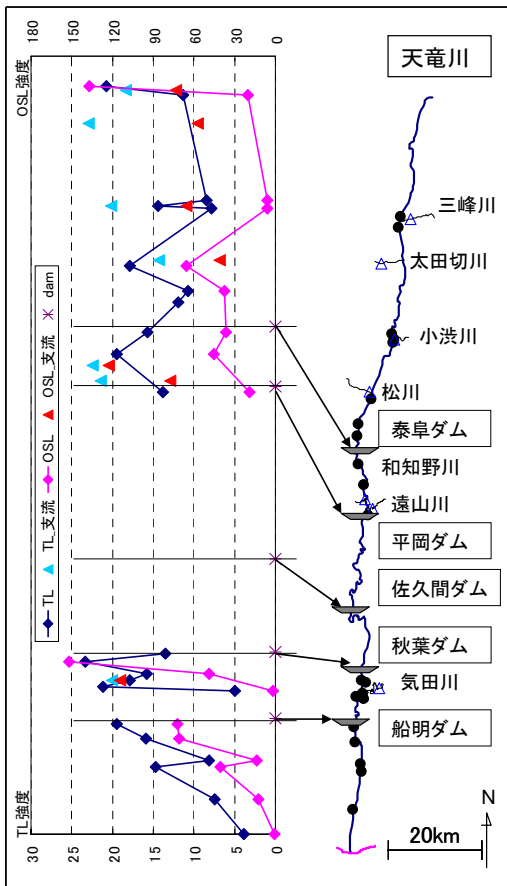


図-2 試料採取位置と TL・OSL 測定結果 (上：河川域、下：海岸線)

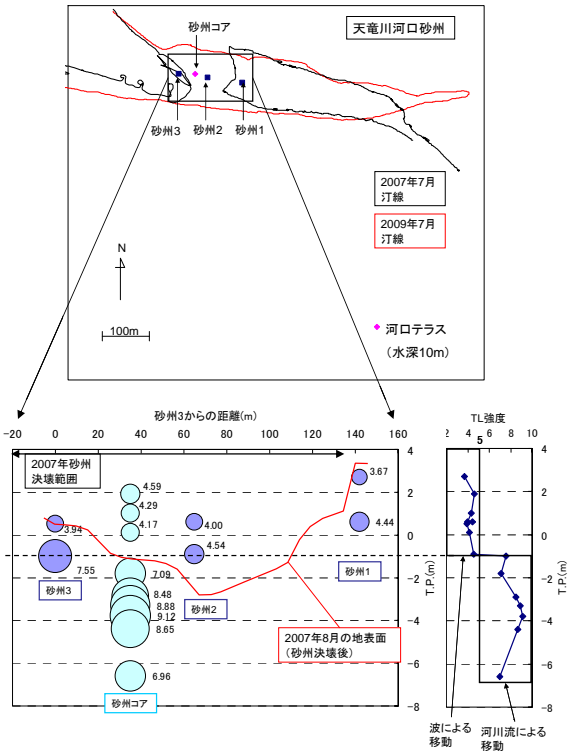


図-4 河口砂州試料採取位置と TL 測定結果

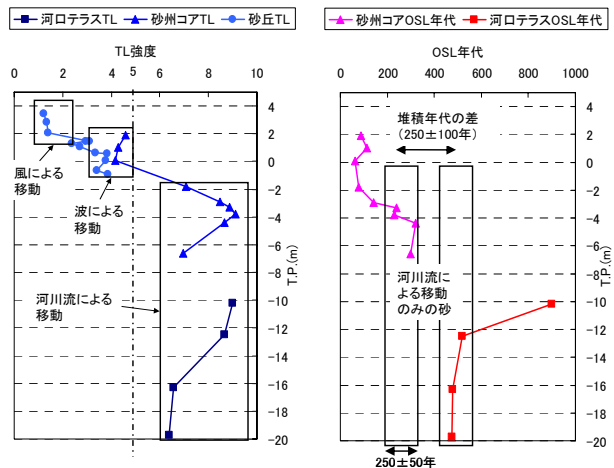


図-5 砂丘・河口砂州・河口テラスの TL 測定結果(左) と OSL 年代結果(右)